



Keynote:
Dipl.-Ing. Stephan Bäumler
WZL der RWTH Aachen
Seite 4



Keynote:
Dr. Sören Lechner
DLP Dr. Lechner + Partner
Seite 50

mav

Kompetenz
in der spanenden Fertigung

Zweiundzwanzig
Marktführer
präsentieren ihre
Innovationen 2011



Maximale Energieeffizienz bei minimalem Invest

TCO in der Hochdruck-Kühlmittelzufuhr

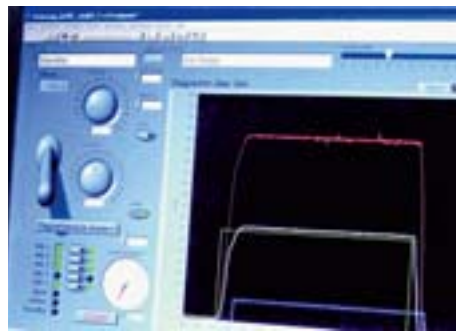
Autor: Stefan Wilken, Vertriebsleiter Deutschland, Allweiler AG

Total Cost of Ownership und damit die Energie-, Betriebs- und Wartungskosten nehmen bei Werkzeugmaschinen einen immer größeren Stellenwert ein. Wird die von der EU seit Anfang 2010 entwickelte Öko-Design-Rahmenrichtlinie „2009/125/EC“ für Werkzeugmaschinen wie geplant Ende 2011 veröffentlicht, kommt den Kühlmittelpumpen dabei eine noch größere Bedeutung zu.

Hochdruck-Kühlmittelsysteme erlauben höhere Zerspanungsgeschwindigkeiten und damit eine effizientere Zerspanung – auch im Hinblick auf den Energiebedarf. Oberflächengüten werden erhöht, die Spankontrolle verbessert und die Standzeiten von Werkzeugen signifikant erhöht.

Welchen Stellenwert die Pumpenregelung im Energie-Kontext besitzt, zeigt der Anteil der Pumpen am Stromverbrauch: Die Hochdruck-Kühlmittelpumpe in einer Hochleistungs-Werkzeugmaschine ist mit durchschnittlich 18 % der größte Einzelverbraucher für Strom innerhalb der gesamten Maschine. Hinzu kommen die Verbräuche durch Hebe- und Filtersysteme. Ein Großteil der Pumpenleistung muss zudem aufwändig wieder aus dem Kühlmedium gekühlt werden. Fast 50 % des Energieverbrauchs werden somit oft für Hochdruckkühlung konventioneller Art benötigt.

Ein intelligenter Ersatz für die traditionelle Steuerung über Druckbegrenzungsventile



Werkzeugzyklus im Testbetrieb: In weniger als 500 ms wird der Betriebspunkt exakt angefahren

rechnet sich hier schnell. Frequenzumrichter sind dazu ein erster Schritt. Die bisher eingesetzten Lösungen mit Frequenzumrichtern erfordern jedoch ein hohes Investment, um die Regelaufgabe zu bewältigen. Gerade bei Werkzeugmaschinen, bei denen unterschiedliche Werkzeuge schnell gewechselt und dabei stark unterschiedliche Druck- und Mengenanforderungen durch das Pumpen-

system bereitgestellt werden müssen, wirkt sich dies negativ aus.

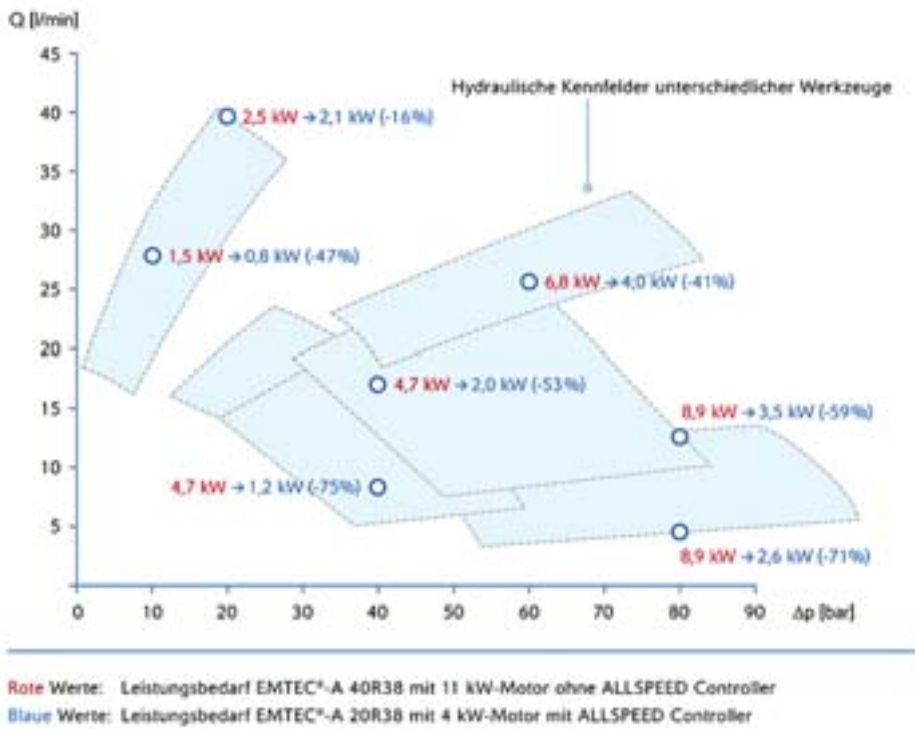
Geringere Investitions- und Betriebskosten

Mit dem neu entwickelten Allspeed-Controller für die Baureihe Emtec löst die Allweiler AG, ein Unternehmen der Colfax Corp., diese Anforderungen elegant. Emtec-Schraubenspindelmaschinen sind seit Jahren unverzichtbar für die Förderung von Kühlmitteln in Werkzeugmaschinen. Weltweit setzen namhafte Automobilhersteller Emtec ein. Als Marktführer für Kühlmittelpumpen setzt auch Grundfos mit der Baureihe MTS auf Allweiler-Technologie. Das neue Allspeed-System ergänzt dabei in idealer Weise die hocheffizienten Kreiselpumpenlösungen von Grundfos, die unter dem Blueflux-Label den technologischen und wirtschaftlichen Benchmark im Bereich Energieeinsparung setzen.

Allspeed kommt nicht nur ohne Steuer-ventile aus, die Steuerung erreicht mit kleineren Pumpen und kleineren Motoren För-



Hochleistungspumpe Emtec mit Allspeed Controller: Das hochdynamische Regelsystem macht Ventile überflüssig und spart massiv Energie und Wartungskosten



Betriebspunkte in typischen Werkzeugkennfeldern: Allspeed reduziert die Größe des Pumpenaggregats und spart rund 20 000 kWh Energie pro Jahr im Vergleich zur Ventilregelung



Schraubenspindel-pumpe MTS von Grundfos: Tankaufsatzflansch und axialer Eintritt minimieren den Installationsaufwand

derleistungen, die bei normaler Regelung größere Aggregate erfordern würde. Als Antrieb sind preisgünstige Standard-Käfigläufermotoren ohne Fremdlüftung geeignet. Damit spart der Betreiber bereits bei der Anschaffung die Kosten für ein größeres Aggregat und eine zusätzliche Motorkühlung. Die Kühlmittelanlage kann deutlich kleiner dimensioniert werden. Laufende Einsparungen beim Energieverbrauch durch den höheren Wirkungsgrad kommen hinzu.

Auch der Einsatz pulsationsärmerer Schraubenspindelpumpen anstelle der gebräuchlichen Kreiselpumpen im Druckbereich bis 25 bar, z. B. bei Schleifanwendungen, wird mit Allspeed allgemein wirtschaftlich. Die Energieeinsparungen betragen bei Schleifanwendungen bis zu 85 %. Bei Hochdruckanwendungen erreichten die Einsparungen in Feldtests mit der Vorserie 60 bis 80 % im Vergleich zu Proportionalventilen.

Außerdem verlängern sich die Wartungsintervalle von Pumpe, Steuerung und auch Rohrleitung und Dichtungen deutlich: Da Allspeed die Ventile herkömmlicher Steuerungen ersetzt, entfallen Verschleißteile, und die pulsationsfreie Förderung schont die gesamte Installation. Die Belastung der Pumpe sinkt, da sie kürzer und mit im Durchschnitt kleineren und günstigeren Drehzahlen läuft. Da kein Rücklaufbypass notwendig ist, wird zudem die Belastung durch Lufteinschlüsse bei Tankinstallation der Pumpe eliminiert. Während die MTBF-Werte für Ventile bei etwa 8 Jahren liegen, arbeitet der Allspeed Controller mit MTBF über 20 Jahren. Durch diese Effekte und den Einsatz kleinerer, preiswerterer Pumpenaggregate sinken die Wartungskosten um bis zu 60 %.

Selbstentwickelter Regelalgorithmus

Das Kernstück des Systems ist der von der Allweiler AG entwickelte Regelalgorithmus. Er steuert den zugehörigen Frequenzumrichter adaptiv in Echtzeit, so dass die Pumpe innerhalb von weniger als 500 ms aus dem Stand präzise auf den Betriebspunkt regelt, unabhängig vom jeweils eingesetzten Werkzeug. Eine Programmierung oder Parametrierung ist nicht notwendig, die Intelligenz des Systems erkennt quasi die Werkzeuge in Echtzeit. Dabei werden Drehzahlsprünge von bis zu 5600 1/min und Druckdifferenzen von bis zu 120 bar realisiert. Dank der schnellen, bisher unerreichten Reaktionszeit steht die Pumpe still, sobald die Kühlmittelanforderung, etwa beim Werkzeugwechsel, gestoppt wird. Die Stand-by-Verluste sind daher äußerst gering.

Bei konventionellen Regelungen fördert die Pumpe auch im Leerlauf. Stand-by-Verluste von ca. 0,5 bis 1,5 kW sind hier unvermeidbar. Konventionelle Systeme mit Frequenzumrichter benötigen darüber hinaus oft ein Ventil zur Einhaltung einer Mindestmenge, was bei Emtec/MTS mit Allspeed weitgehend entfällt, da die Pumpe in einem sehr weiten Förderbereich geregelt werden kann.

Schnelle Amortisation

Die Investition für die Umrüstung vorhandener Aggregate auf Allspeed ist gering und amortisiert sich innerhalb kurzer Zeit. Wird Allspeed bei neuen Werkzeugmaschinen eingesetzt, entstehen durch das kleinere Pumpenaggregat, durch den Wegfall von Ventilen und durch die kleiner dimensionierte Kühlung so gut wie keine Zusatzkosten für das System. Somit amortisiert sich die Investition in Allspeed quasi sofort oder doch spätestens

in wenigen Monaten allein durch den geringeren Energieverbrauch. Dieser liegt 5 bis 20 % unter dem normaler FU-Steuerungen. Bei Einspindlern mit hohem Hochdruckanteil liegt die Energiekosteneinsparung bei ca. 2000 Euro pro Jahr und Maschine. Zahlreiche Testinstallationen in unterschiedlichen Werkzeugmaschinen und Anwendungen belegen, dass sich die neue Steuerung bei Neumaschinen sofort auszahlt.

Neben der deutlichen Senkung der Strom- und Wartungskosten führt Allspeed zusammen mit Emtec bzw. MTS-Pumpen zu zwei weiteren wirtschaftlichen Vorteilen. Erstens deckt eine Pumpengröße als Plug-and-play-Allroundsystem einen sehr großen Druck- und Fördermengenbereich ab – der Betriebsbereich ist deutlich erweitert. Zweitens steckt die Intelligenz in einem steckbaren Logik-Modul und nicht im Frequenzumrichter. Der Umrichter kann so im Fehlerfall einfach und ohne spezielle Kenntnisse und ohne Neuprogrammierung ausgetauscht werden. Drittens bringt die neue Regelung auch einen großen Gewinn an Sicherheit im Betrieb, da Allspeed die Betriebsdaten der Pumpe überwacht (Condition Monitoring).

Allweiler AG
www.allweiler.de
Grundfos GmbH
www.grundfos.de